



SIT (ITS)

Sistemas Inteligentes de Transporte

Lino Figueiredo
lbf@isep.ipp.pt

J. A. Tenreiro Machado
jtm@isep.ipp.pt

Resumo

- O que é ITS ?
- Evolução Histórica
- Sistemas avançados de ITS
- Perspectivas de desenvolvimentos futuros

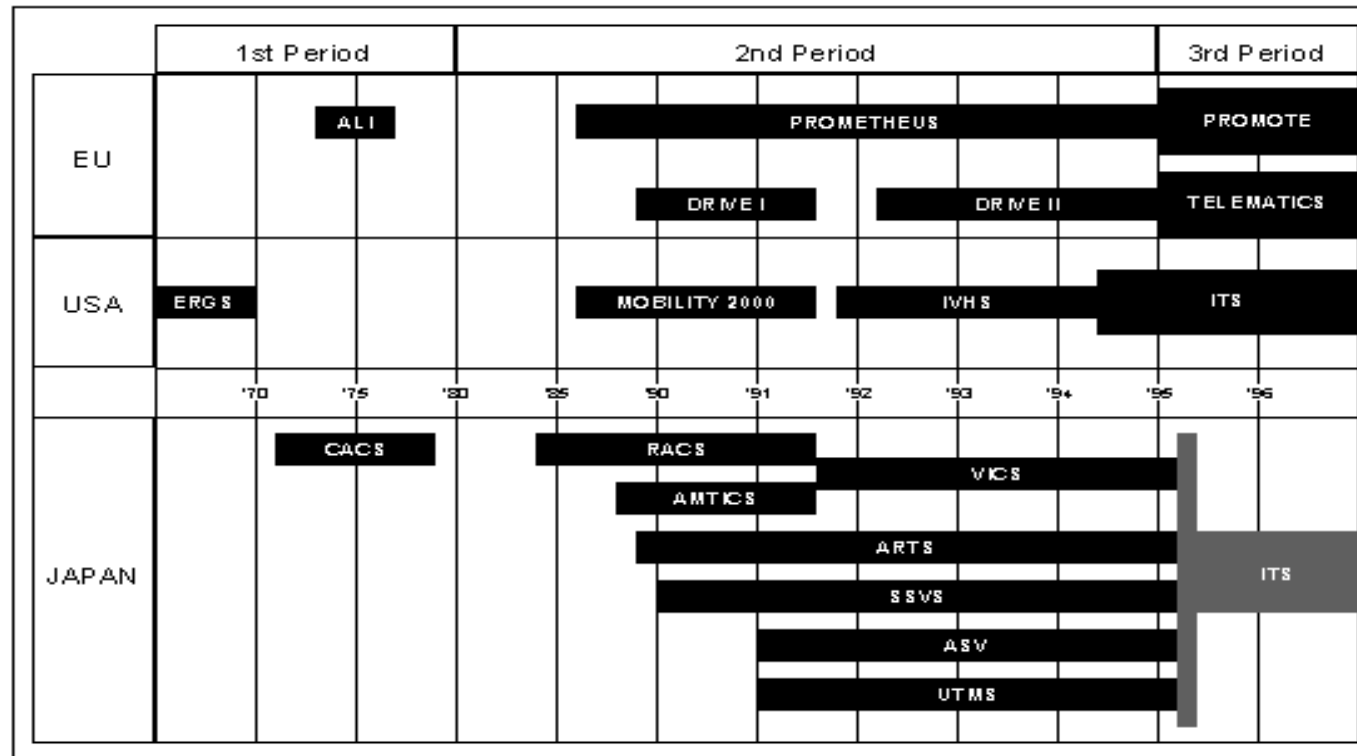
O que é ITS ?

- ♦ Utilização de tecnologias de informação, comunicação e controlo para:
 - ♦ Reduzir os congestionamentos de tráfego,
 - ♦ Melhorar a segurança,
 - ♦ Contribuir para a preservação do meio ambiente
 - ♦ Melhorar a eficiência de um sistema de transporte.



Criar estradas, veículos e utilizadores
“mais inteligentes”

Evolução Histórica



1. Preparação
2. Estudos de viabilidade
3. Desenvolvimento de produtos

Preparação (1930 - 1980)

- ❑ A tecnologia ainda não se encontra suficientemente desenvolvida. A construção de novas vias de comunicação é mais atractivo do que o desenvolvimento de sistemas ITS.
- ❑ Os semáforos são considerados como o primeiro sistema ITS (NewYork-1918).
- ❑ ERGS (Electronic Route Guidance Systems).
- ❑ CACS (Comprehensive Automobile Traffic Control System).
- ❑ ALI (Autofahrer Leit und Information System).
- ❑ Desenvolvimento dos microprocessadores e do GPS.



Estudos de Viabilidade (1980 - 1995)

- ❑ Explosão dos programas de desenvolvimento subsidiados pela indústria e pelos governos.

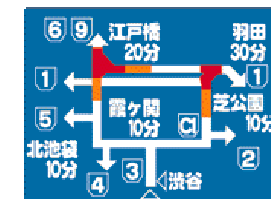
- Europa - PROMETHEUS (Program for European Traffic with Efficiency and Unprecedented Safety).

- US - AHS (Automated Highway System).

- Japão - VICS (Vehicle Information and Communication System).

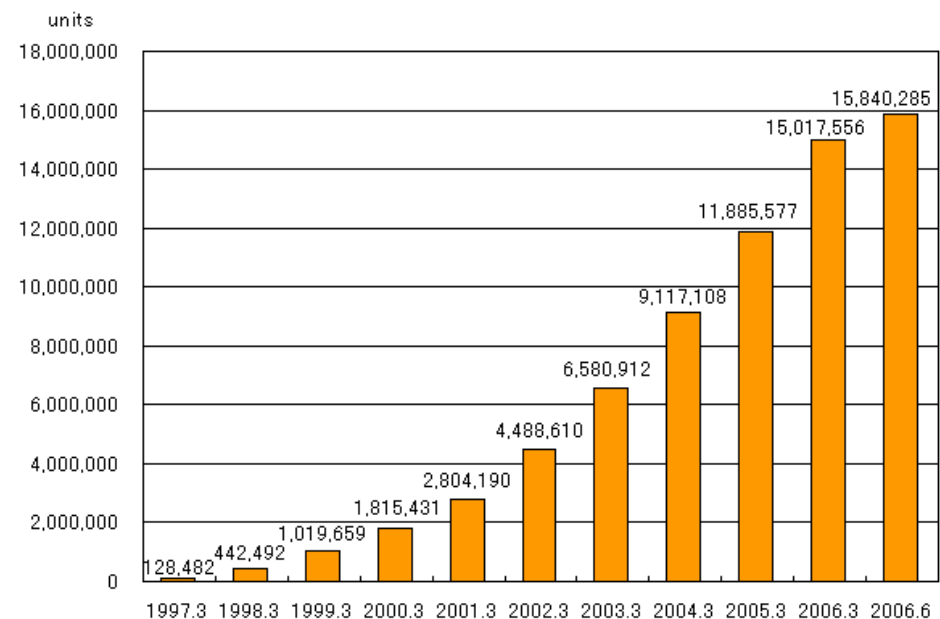
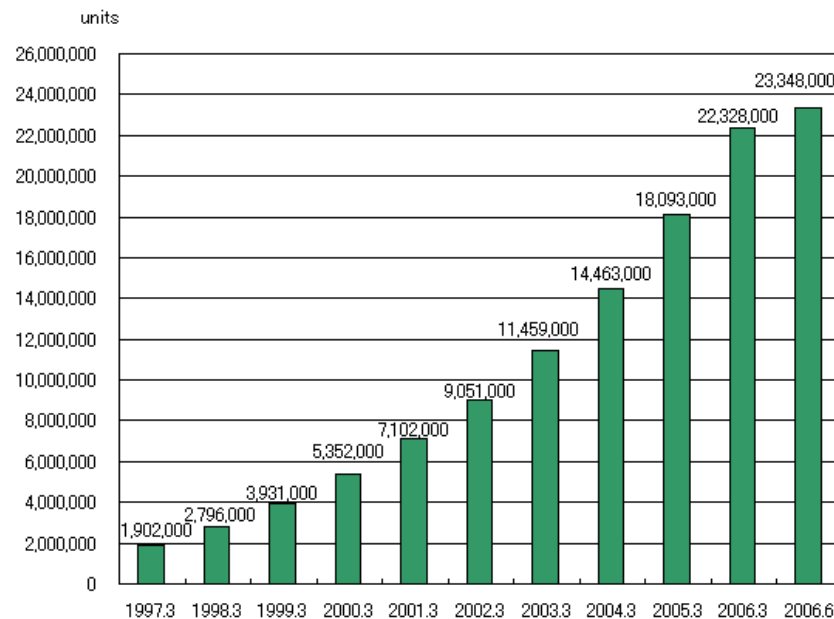


首都高 箱崎 I.C. 渋滞4k
首都高 向島 I.C. 渋滞2k



Desenvolvimento de Produtos (1995 -)

- ❑ Chauffeur Project (1999) – Fila de camiões que seguem automaticamente o camião que é controlado por um condutor.
- ❑ Sistemas de navegação e VICS no Japão



Japanese Ministry of Construction ITS homepage

Sistemas avançados de ITS

- ❑ **Gestão de Trafego (SAGT)**
 - ❑ (ATMS - Advanced Traffic Management Systems)
- ❑ **Informação para Viajantes (SAIV)**
 - ❑ (ATIS - Advanced Travellers Information Systems)
- ❑ **Transportes Públicos (SATP)**
 - ❑ (APTS - Advanced Public Transportations Systems)
- ❑ **Operação de Veículos Comerciais (SOVC)**
 - ❑ (CVO - Commercial Vehicles Operation)
- ❑ **Controlo de Veículos (SACV)**
 - ❑ (AVCS - Advanced Vehicles Control Systems)
- ❑ **Transportes Rurais (SATR)**
 - ❑ (ARTS - Advanced Rural Transports Systems)

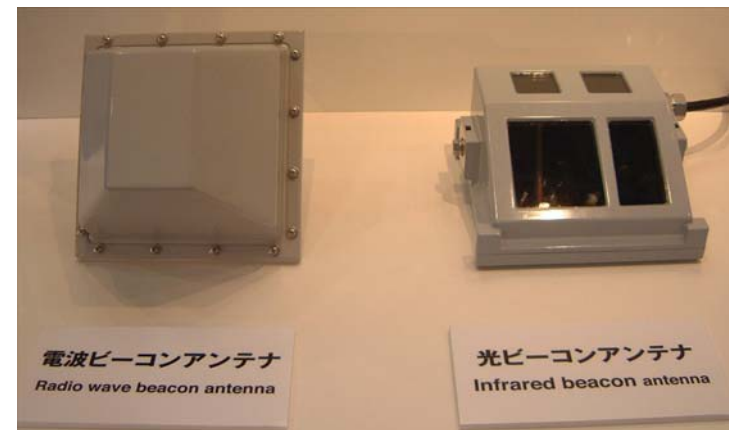
Sistemas Avançados de Gestão de Tráfego I

- São utilizados para melhorar as condições de Tráfego e reduzir o atraso dos veículos, através de software que monitoriza as condições do tráfego.
- A informação recolhida é utilizada para:
 - Gerir o sistema
 - Seleccionando o número de veículos admitidos nos acessos
 - ajustando semáforos
 - detectando automaticamente incidentes.
 - A informação obtida é transferida também para os SAIV



Sistemas Avançados de Gestão de Tráfego II

- ❑ Os três elementos principais destes sistemas são:
 - Equipa de recolha de informação
 - Sistemas de suporte
 - ❑ Câmaras, sensores
 - ❑ Bases de dados
 - ❑ Painéis electrónicos.
 - Sistemas de controlo de tráfego em tempo real



Sistemas Avançados de Gestão de Tráfego III



Ponte Vasco da Gama – Lisboa

Sistemas Avançados de Informação para Viajantes I

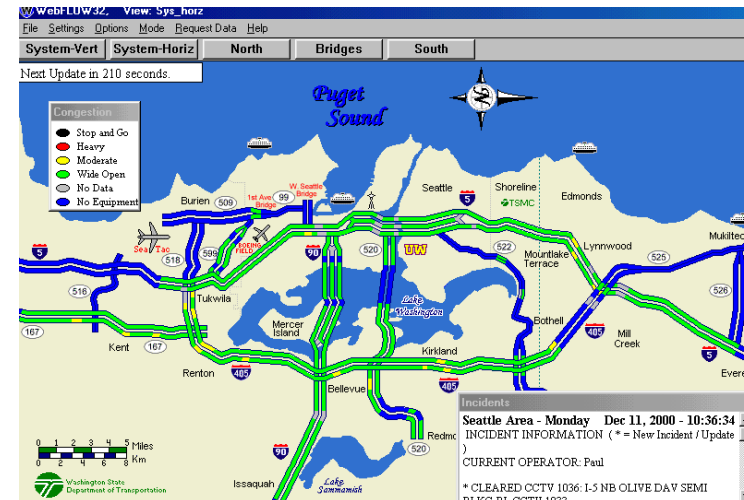
□ O objectivo é:

- informar os viajantes em tempo real da situação em que se encontram as redes de transporte
- otimizar o fluxo de veículos
- influenciar os viajantes para utilizarem melhor a rede de estradas
- reduzir os congestionamentos
- diminuir os níveis de poluição.

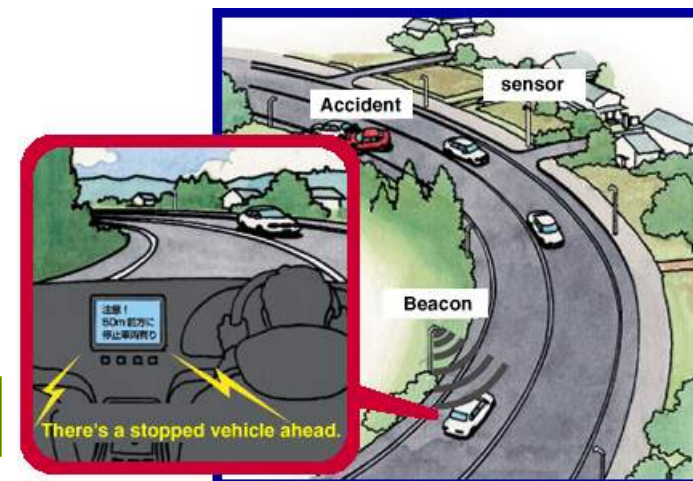
Sistemas Avançados de Informação para Viajantes II

Exemplos

- Informação em tempo real da rede de transporte
 - informação sobre o fluxo de tráfego, congestionamentos e atrasos no transporte público ou troca de horário, actualizado minuto a minuto.



Webflow32 - Washington State Department of Transportation



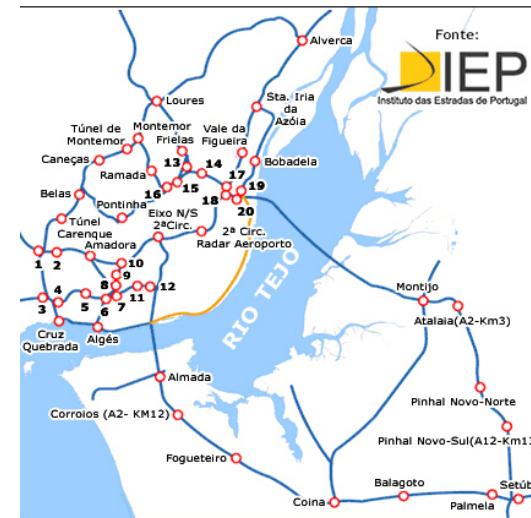
Sistemas Avançados de Informação para Viajantes III

■ Câmaras de trânsito

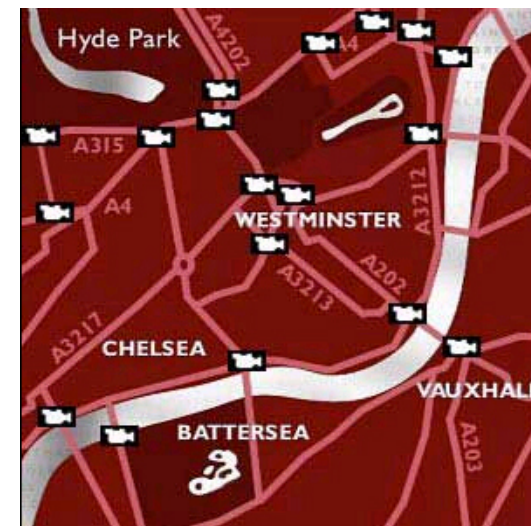
15:04 2004-04-03



Lisboa



Londres



Sistemas Avançados de Transporte Público I

- ▣ Aplicação de tecnologias electrónicas (Sistemas de localização, painéis electrónicos, paragens inteligentes...) para a operação de veículos de alta taxa de ocupação.




Sistemas Avançados de Transporte Público II

- ❑ As tecnologias desenvolvidas para os SAGT e os SAIV usam-se para facultar informação sobre:
 - Horários
 - Custos
 - Trajectos mais adequadas.
- ❑ Mantêm informado o utente, em tempo real, de qualquer alteração nos sistemas de transporte.

Applet Viewer: its.app.twitch.applet.TransitWatch

Applet

 **Northgate TC** 10:48 AM
Tue Mar 02

Route	Destination	Scheduled	At Bay	Depart Status
5	Downtown Seattle	10:45 AM	6	On Time
16	Northgate	10:41 AM	2	On Time
16	Seattle Ferry Term	10:42 AM	6	Bus Departed
16	Northgate	11:01 AM	2	No Info Avail
16	Seattle Ferry Term	11:02 AM	6	On Time
41	Northgate	10:44 AM	2	Bus Departed
41	Downtown Seattle	10:50 AM	5	27 Min Delay
66E	Northgate P & R	10:55 AM	2	On Time
66E	Downtown Seattle	10:55 AM	5	On Time
67	Northgate P & R	10:41 AM	2	18 Min Delay
67	UW Campus	10:42 AM	5	Bus Departed
67	Northgate P & R	11:11 AM	2	1 Min Delay

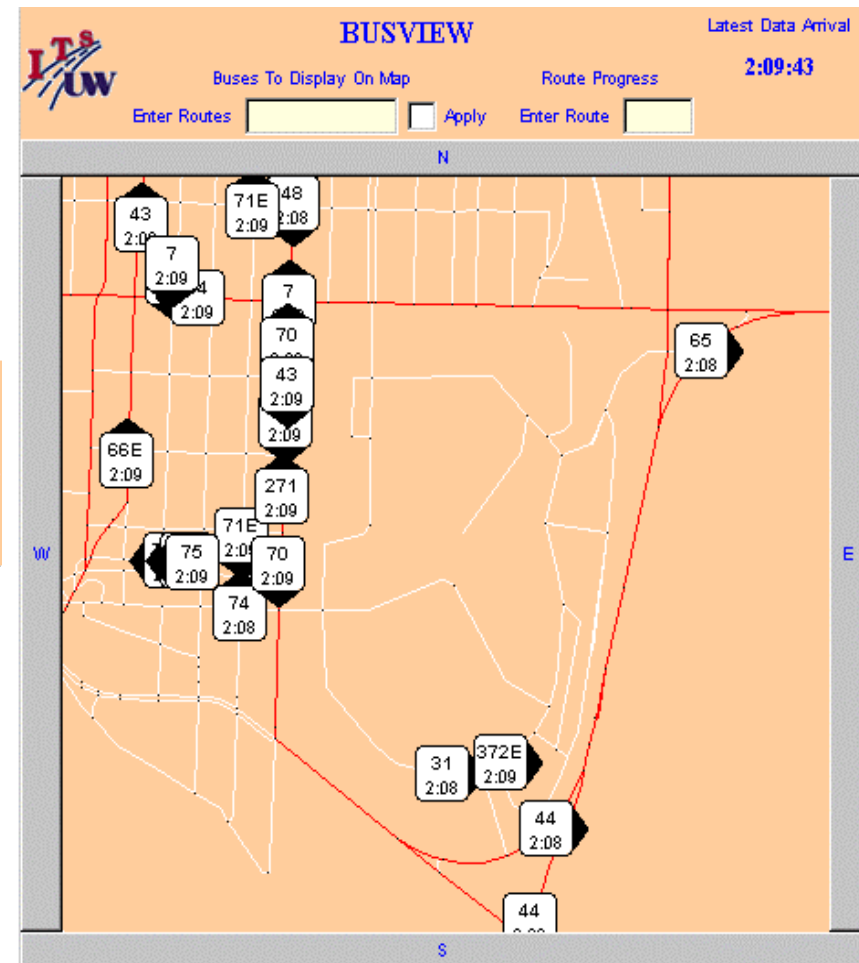
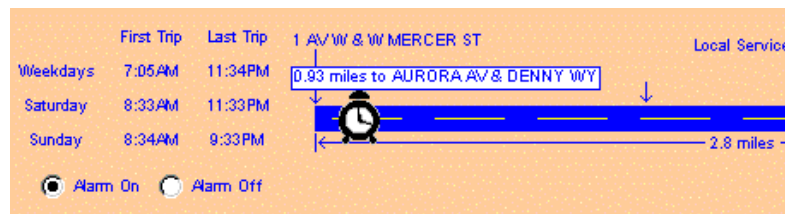
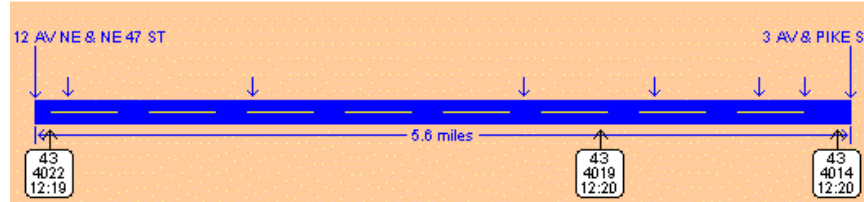
Save Time. Buy a Metro Pass. 624-PASS

Last update: Tue Mar 02 10:47:43 PST 1999

Sistemas Avançados de Transporte Público III

- ❑ Sistema de localização de Autocarros em tempo real *BUSVIEW*

http://busview.its.washington.edu/busview_launch.jsp



Sistemas Avançados de Transporte Público IV

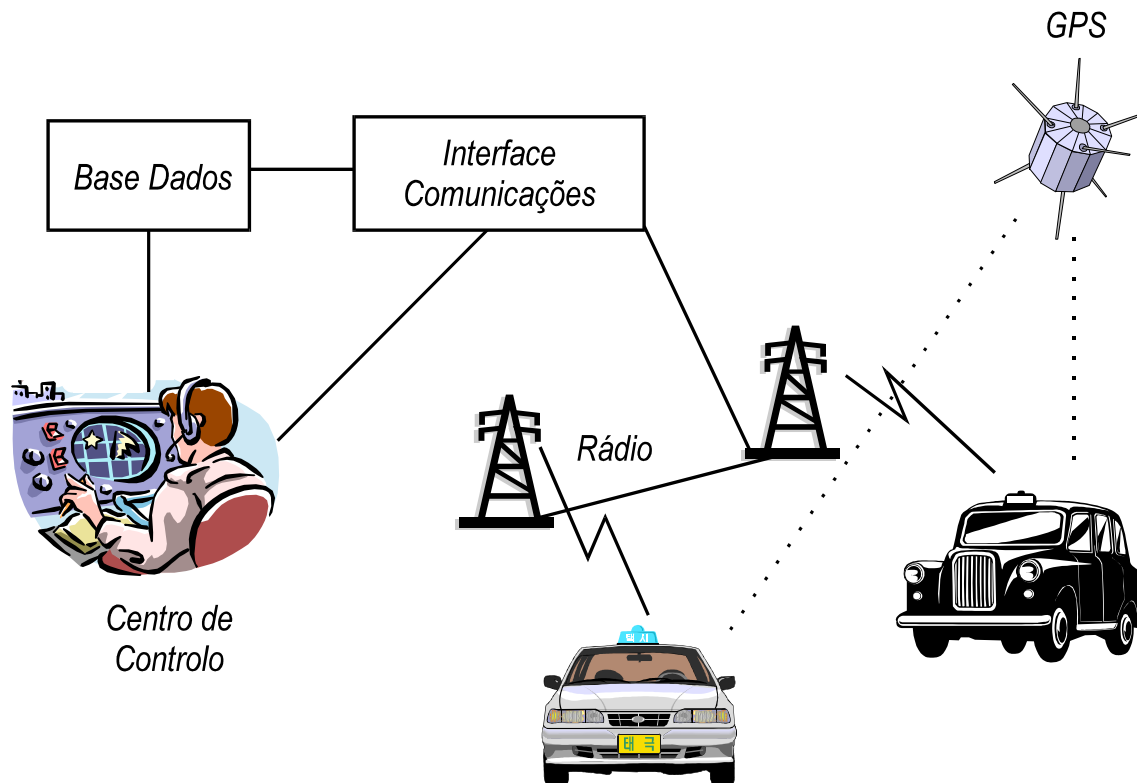
SATU – Sistema Automático de Transporte Urbano (Oeiras)



Sistemas de Operação de Veículos Comerciais I

▣ Objectivo:

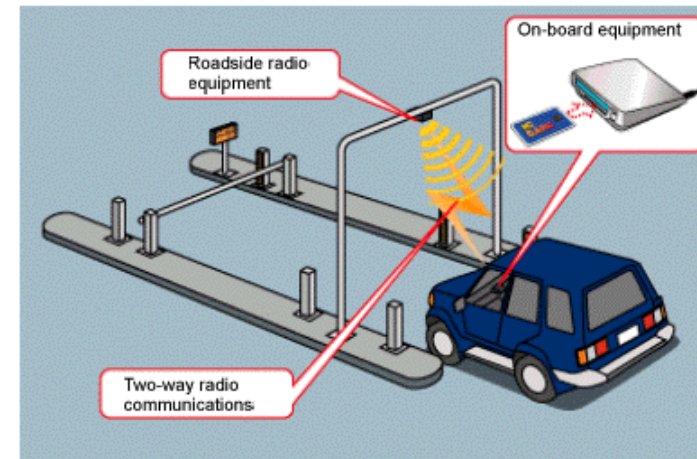
- Melhorar a segurança e eficiência das operações dos veículos comerciais e frotas.



Sistemas de Operação de Veículos Comerciais II

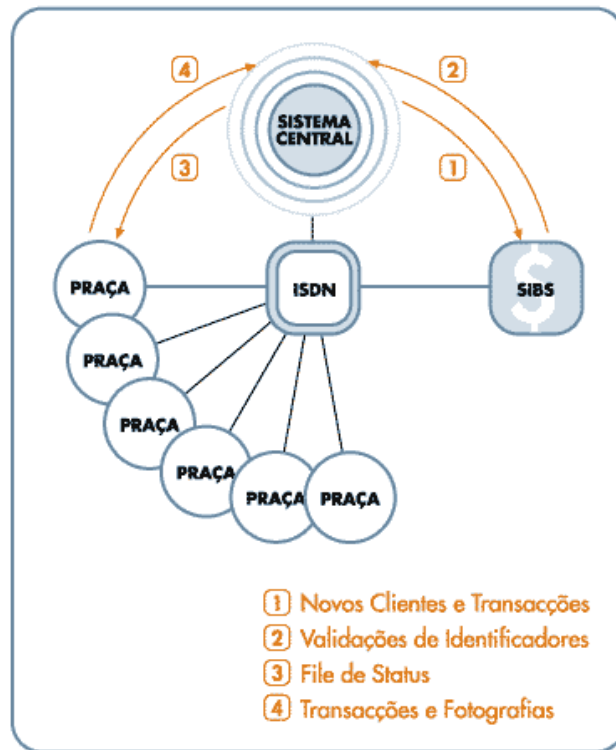
□ Tecnologias utilizadas

- Identificação Automática de Veículos
- Classificação Automática de Veículos
- Localização Automática de Veículos
- Transmissão digital de tráfego em Tempo Real



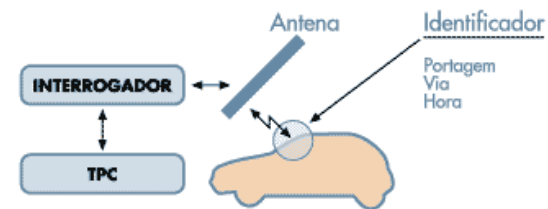
Sistemas de Operação de Veículos Comerciais III

■ Identificação Automática de Veículos (Via Verde)



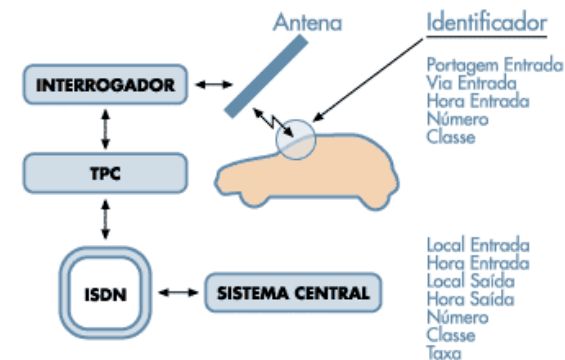
BARREIRA DE ENTRADA

[Escrita do Identificador]



BARREIRA DE SAÍDA

[Leitura do Identificador]

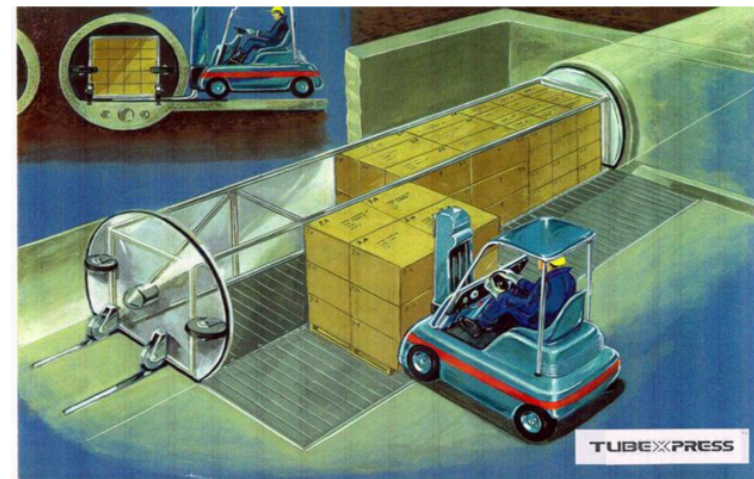
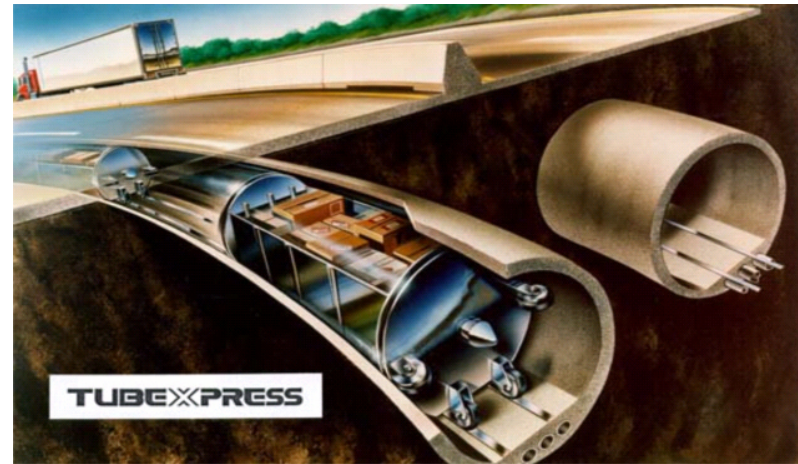


Sistemas de Operação de Veículos Comerciais IV

▣ Tube Express



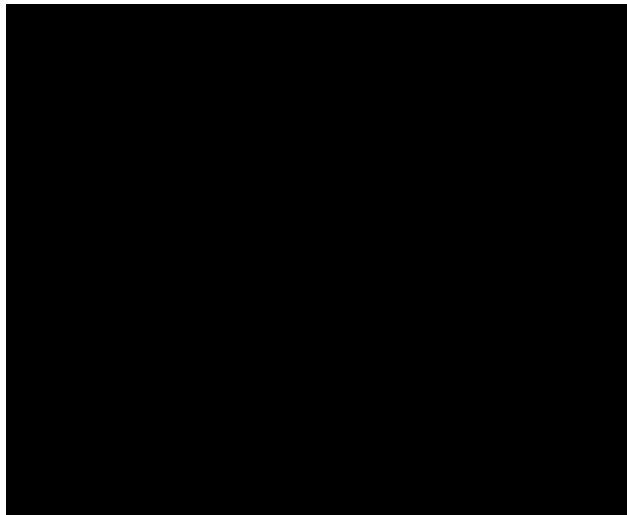
Dr. M. R. Carstens of the Georgia Institute of Technology and Consultant to TUBE EXPRESS is seen leaning on a 36" TUBE EXPRESS capsule, designed to transport bulk commodities, like coal. Dr. Carstens was a pioneer in the development of pneumatic capsule pipeline technology.



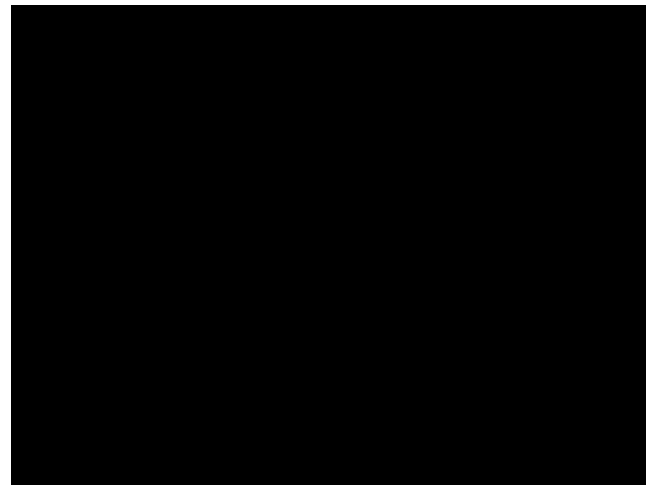
As 96% of all commodity freight is carried on pallets, TUBE EXPRESS capsules are designed to accommodate five pallet loads per capsule. Though loading by fork-lift truck is shown in the illustration, means for automatic loading and discharging will eventually be developed.

Sistemas de Operação de Veículos Comerciais V

▣ Outros Exemplos



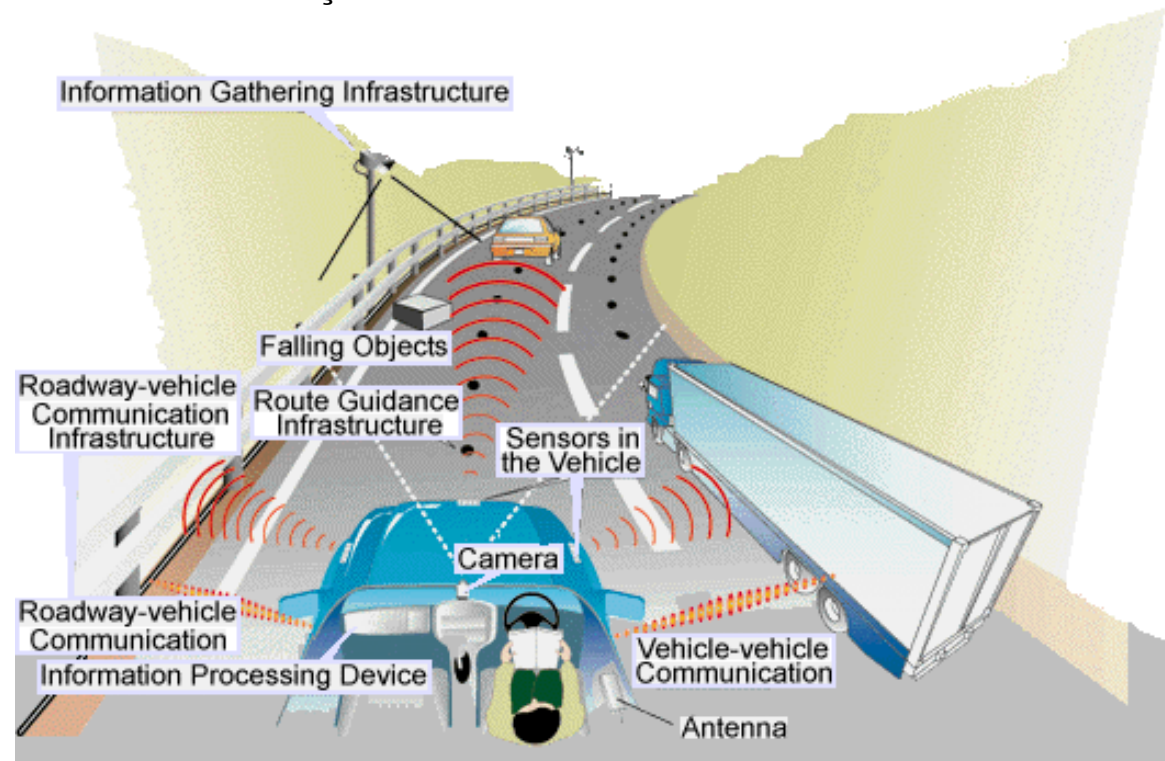
Porta-contentores Autónomos



Transferência de carga

Sistemas Avançados de Controlo de Veículos I

- ▣ Estes sistemas combinam sensores, computadores e sistemas de controlo nos veículos e infra-estruturas para:
 - alertar e assistir os condutores
 - intervir na condução do veículo



Sistemas Avançados de Controlo de Veículos II

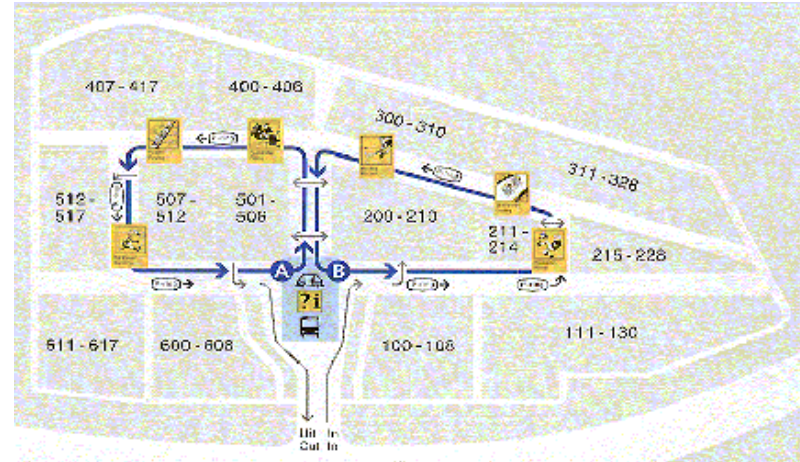
□ Exemplos

- Controlo automático de veículos em auto-estradas
- Estacionamento automático



Sistemas Avançados de Controlo de Veículos III

- ▣ ParkShuttle - Amsterdam Airport Schiphol Parking lot P3. Encontra-se em funcionamento desde 1997



Perspectivas de Desenvolvidimentos Futuros I

□ A nível mundial:

■ 2000 – Início ITS

- Informações de tráfego
- Implementação em veículos de sistemas de navegação (congestionamentos / rotas alternativas)
- Implementação da recolha electrónica de dados por forma a eliminar os congestionamentos na origem.

■ ~ 2005 – Revolução nos sistemas de tráfego

- Informação sobre transportes públicos (o utilizador escolhe um destino e o sistema indica o percurso óptimo tendo em conta vários factores – tempo de viagem)
- Diminuição do número de acidentes de trânsito – detecção rápida de um acidente e controlo do tráfego.



Perspectivas de Desenvolvimentos Futuros II

- ~ 2010 – Auto-estradas automáticas \Rightarrow a realização de um sonho
 - Crescimentos das infra-estruturas e dos equipamentos dos veículos
- \geq 2010 – Maturidade dos ITS
 - Estabelecimento de uma sociedade avançada de informação e telecomunicações
 - Início da era dos utilizadores de veículos automáticos
 - Redução drástica do número de mortes por acidentes de viação
 - Redução dos congestionamentos
 - Redução dos níveis de poluição



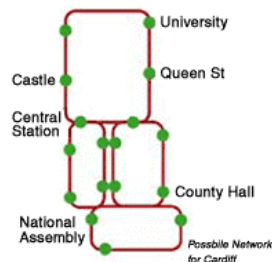
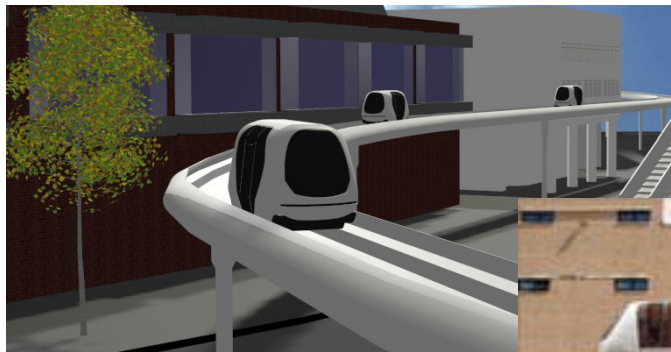
Perspectivas de Desenvolvimentos Futuros III

▣ A nível nacional (Portugal):

- Brisa – Via verde
- Sistema integrado de gestão de incidentes em toda a rede de auto-estradas (Brisa)
- Gestão de tráfego Ponte Vasco da Gama
- Gertrudes – Controlo de semáforos (Porto)
- Gestão de frotas
- Efacec – sistema avançado de transporte público (STCP)
- ISEP – GIS, Localização automática de viaturas, Gestão de frotas

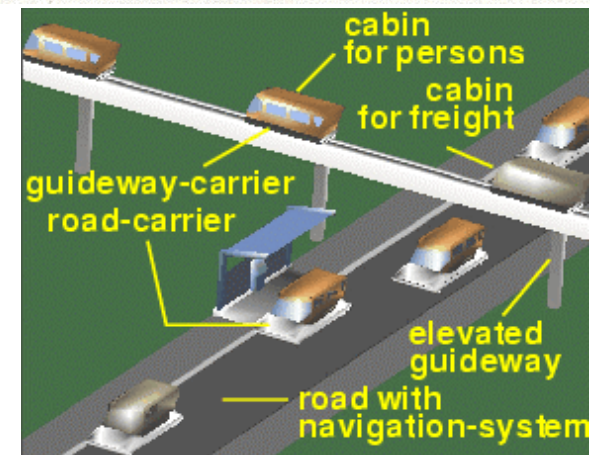
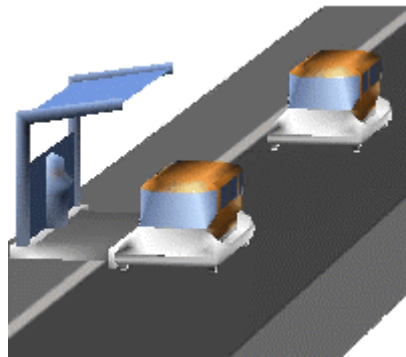
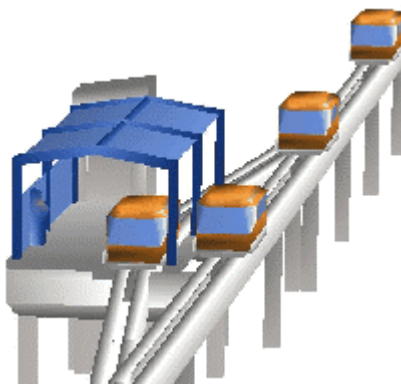
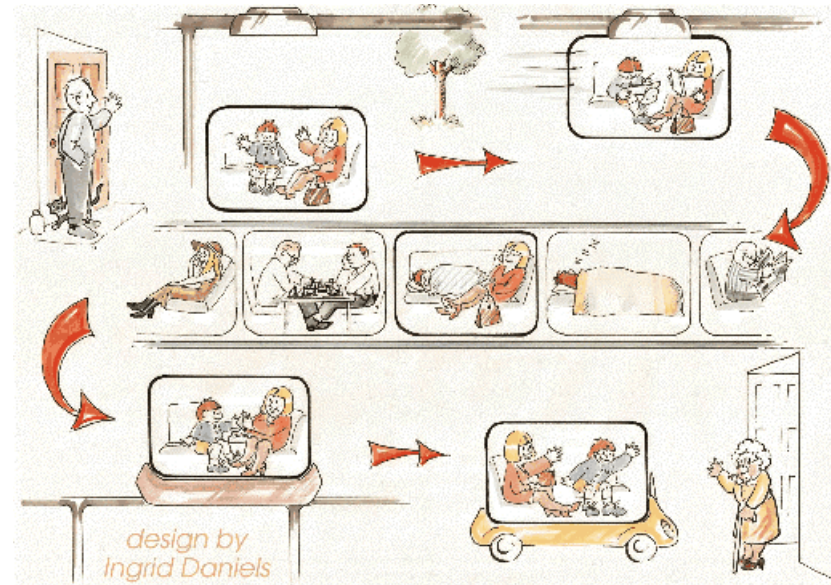
Protótipos (Cyber Cars Project)

- ❑ ULTra – Táxi automático sem condutor (on demand)
 - Veículo eléctrico – 2kW cc
 - 4 pessoas
 - Vel. Máx. 40km/h



Protótipos

- ❑ MAIT- Modular Automated Individual Transport (Transporte porta-a-porta em cabine privada sem condução)
- ❑ Estrutura Modular
 - Cabine
 - Carriers
 - Tracks



Protótipos

▣ SkyWeb Express





Lino Figueiredo

lbf@isep.ipp.pt

J. A. Tenreiro Machado

jtm@isep.ipp.pt



*Grupo de Investigação em Engenharia
do Conhecimento e Apoio à Decisão*

www.gecad.isep.ipp.pt

